



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **65047** (13) **U**
(51) МПК
B60L 3/12 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ПРИСКОРЮВАЧА ТРАМВАЯ

1

2

(21) u201105196

(22) 26.04.2011

(24) 25.11.2011

(46) 25.11.2011, Бюл.№ 22, 2011 р.

(72) ГРАБКО ВОЛОДИМИР ВІТАЛІЙОВИЧ, ШЕВ-
ЧУК ЮРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ПРОСЯНЮК ІЛЛЯ
АНАТОЛІЙОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для автоматичного діагностування прискорювача трамвая, який складається з сенсора кута повороту ізолюючого ролика, двох нормуючих перетворювачів, двох аналого-цифрових перетворювачів, сенсора струму прискорювача, двох функціональних перетворювачів, дванадцяти сенсорів потенціалів на блок-контактних парах, мультиплексора, цифрового компаратора, двох елементів І, генератора імпульсів, лічильника імпульсів, дешифратора, двох індикаторів, причому вихід сенсора кута повороту ізолюючого ролика підключений до входу першого нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до входу першого аналого-цифрового перетворювача, вихід сенсора струму прискорювача підключений до входу другого нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до входу другого аналого-цифрового перетворювача, вихідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифровою шиною першого функціонального перетворювача, виходи дванадцяти сенсорів потенціалів на блок-контактних парах підключені до дванадцяти входів другого

функціонального перетворювача, вихід цифрового компаратора підключений до першого та другого елементів І, вихід генератора імпульсів підключений до керуючого входу мультиплексора та до входу лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини дешифратора, виходи якого підключені до першого та другого елементів І, виходи яких підключені до входів першого та другого індикаторів відповідно, який **відрізняється** тим, що в нього введені сенсор напруги електропривода прискорювача, п'ятнадцятий нормуючий перетворювач, блок інтегрування, третій аналого-цифровий перетворювач, причому вихід сенсора напруги електропривода прискорювача підключений до входу п'ятнадцятого нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до входу блока інтегрування, вихід якого підключений до входу третього аналого-цифрового перетворювача, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, вихідна цифрова шина першого аналого-цифрового перетворювача підключена до першої вхідної цифрової шини мультиплексора, вихідна цифрова шина першого функціонального перетворювача підключена до другої вхідної цифрової шини мультиплексора, вихідна цифрова шина другого функціонального перетворювача підключена до третьої вхідної цифрової шини мультиплексора, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора.

Корисна модель належить до області електротехніки і може бути використана для діагностування прискорювача типу ОА22 трамвая КТ-4СУ.

Відомий пристрій для автоматичного діагностування прискорювача трамвая (патент України №71264 А, М.Кл. В60L 3/12, бюл. №11, 2004), який містить комутатор, індикатор, сенсор кута повороту ізолюючого ролика, нормуючий перетворювач, перший, другий і третій логічні елементи І, компаратор, другий і третій індикатори, сто один сенсор потенціалів на контактних пальцях, перший, другий і третій функціональні блоки, цифро-

аналоговий перетворювач, підсилювач сигналу, логічний елемент ІІ, мультиплексор, перший, другий і третій реєстри, цифровий компаратор з інверсним виходом, перший і другий генератори імпульсів, лічильник імпульсів, дешифратор, дванадцять сенсорів потенціалів на блок-контактах, причому вихід сенсора кута повороту ізолюючого ролика підключений до входу нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до першого входу першого логічного елемента І, вихід якого підключений до першого входу компаратора, вихід якого підключений до входу першого

(13) **U**

(11) **65047**

(19) **UA**

індикатора, виходи з першого - сто першого сенсорів потенціалів на контактних пальцях підключені відповідно до першого - сто першого входу комутатора та до першого - сто першого входу відповідно першого функціонального блоку, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини цифро-аналогового перетворювача, вихід якого підключений до першого входу другого логічного елемента І, вихід якого підключений до другого входу компаратора, вихід аналогового комутатора підключений до входу підсилювача сигналу, вихід якого підключений до входу логічного елемента І, вихід якого підключений до входу мультиплексора, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини першого регістра, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини другого регістра і до вхідної цифрової шини другого функціонального блоку, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, інверсний вихід якого підключений до керуючого входу другого і третього регістрів, вихідні цифрові шини яких підключені до другого і третього індикаторів відповідно, вихід першого генератора імпульсів підключений до першого входу третього логічного елемента І, вихід якого підключений до керуючих входів комутатора і мультиплексора, вихід другого генератора імпульсів підключений до входу лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини дешифратора, перший вихід якого підключений до другого входу першого логічного елемента І і до другого входу другого логічного елемента І, другий вихід дешифратора підключений до другого входу третього логічного елемента І, третій вихід дешифратора підключений до керуючих входів першого регістра і третього функціонального блоку, виходи першого - дванадцятого сенсорів потенціалів на блок-контактах підключені відповідно до першого - дванадцятого входу третього функціонального блоку, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора і до вхідної цифрової шини третього регістра.

Недоліком даного пристрою є низька надійність функціонування через його громіздку та розподілену структуру, а також складність його технічної реалізації.

За найближчий аналог обрано пристрій для автоматичного діагностування прискорювача трамвая (патент України №54811 А, М.Кл. В60L 3/12, бюл. №22/2010), який містить сенсор кута повороту ізолюючого ролика чотирнадцять нормуючих перетворювачів, два аналого-цифрові перетворювачі, цифровий компаратор, сенсор струму прискорювача, два функціональні перетворювачі, мультиплексор, дванадцять сенсорів потенціалів на блок-контактних парах, два елементи І, генератор імпульсів, лічильник імпульсів, дешифратор, два індикатори, причому вихід сенсора кута повороту ізолюючого ролика підключений до входу першого нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до входу першого аналого-цифрового перетворювача, вихідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифровою шиною цифрового компарато-

ра, вихід сенсора струму прискорювача підключений до входу другого нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до входу другого аналого-цифрового перетворювача, вихідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифровою шиною першого функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини мультиплексора, виходи дванадцяти сенсорів потенціалів на блок-контактних парах підключені до дванадцяти входів другого функціонального перетворювача, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини мультиплексора, вихідна цифрова шина якого підключена до другої цифрової шини цифрового компаратора, вихід якого підключений до перших входів першого та другого елементів І, генератор імпульсів підключений до керуючого входу мультиплексора та до входу лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини дешифратора, виходи якого підключені до других входів першого та другого елементів І, виходи яких підключені до входів першого та другого індикаторів відповідно.

Недоліком даного пристрою є низька відсутність можливості врахування напруги електропривода прискорювача трамвая.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки пристрою для автоматичного діагностування прискорювача трамвая, який за рахунок введення нових елементів і зв'язків дозволяє автоматично діагностувати прискорювач при роботі трамвая на маршруті або при стендових його випробуваннях з врахуванням такого додаткового параметру як напруга двигуна прискорювача трамвая, що дасть можливість скоротити час на пошук несправностей в прискорювачі та системі керування трамвая при їх наявності й об'єктивно признати заходи щодо технічного обслуговування й ремонту прискорювача.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для автоматичного діагностування прискорювача трамвая, який складається з сенсора кута повороту ізолюючого ролика, двох нормуючих перетворювачів, двох аналого-цифрових перетворювачів, сенсора струму прискорювача, двох функціональних перетворювачів, дванадцяти сенсорів потенціалів на блок-контактних парах, мультиплексора, цифрового компаратора, двох елементів І, генератора імпульсів, лічильника імпульсів, дешифратора, двох індикаторів, причому вихід сенсора кута повороту ізолюючого ролика підключений до входу першого нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до входу першого аналого-цифрового перетворювача, вихід сенсора струму прискорювача підключений до входу другого нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до входу другого аналого-цифрового перетворювача, вихідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифровою шиною першого функціонального перетворювача, виходи дванадцяти сенсорів потенціалів на блок-контактних парах підключені до дванадцяти входів другого функціонального перетворювача, вихід цифрового компаратора підключений до першого та другого елементів І, вихід генератора імпульсів підключений до керую-

чого входу мультиплектора та до входу лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини дешифратора, виходи якого підключені до першого та другого елементів І, виходи яких підключені до входів першого та другого індикаторів відповідно, відрізняється тим, що в нього введені сенсор напруги електропривода прискорювача, п'ятнадцятий нормуючий перетворювач, блок інтегрування, третій аналого-цифровий перетворювач, причому вихід сенсора напруги електропривода прискорювача підключений до входу п'ятнадцятого нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до входу блока інтегрування, вихід якого підключений до входу третього аналого-цифрового перетворювача, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, вихідна цифрова шина першого аналого-цифрового перетворювача підключена до першої вхідної цифрової шини мультиплектора, вихідна цифрова шина першого функціонального перетворювача підключена до другої вхідної цифрової шини мультиплектора, вихідна цифрова шина другого функціонального перетворювача підключена до третьої вхідної цифрової шини мультиплектора, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора.

Пристрій для автоматичного діагностування прискорювача трамвая пояснюється кресленням, на якому зображена його структурна схема.

На схемі: 1 - сенсор кута повороту ізолюючого ролика, 2 - сенсор струму прискорювача, 3.1-3.12 - перший - дванадцятий сенсори наявності потенціалів на блок-контактних парах відповідно, 4 - сенсор напруги електропривода прискорювача, 5 - генератор, 6.1-6.15 - перший - п'ятнадцятий нормуючі перетворювачі відповідно, 7 - лічильник імпульсів, 8, 9, 13 - перший - третій аналого-цифрові перетворювачі відповідно, 10, 11 - перший та другий функціональні перетворювачі, 14 - дешифратор, 15 - мультиплексор, 16 - цифровий компаратор, 17, 18 - перший і другий елементи І відповідно, 19, 20 - перший і другий блоки індикації, 12 - блок інтегрування, причому вихід сенсора кута повороту ізолюючого ролика 1 підключений до входу першого нормуючого перетворювача 6.1, вихід якого підключений до входу першого аналого-цифрового перетворювача 8, вихідна цифрова шина якого з'єднана з першою вхідною цифровою шиною мультиплектора 15, вихід сенсора струму прискорювача 2 підключений до входу другого нормуючого перетворювача 6.2, вихід якого підключений до входу другого аналого-цифрового перетворювача 9, вихідна цифрова шина якого з'єднана з вхідною цифровою шиною першого функціонального перетворювача 10, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини мультиплектора 15, виходи дванадцяти сенсорів потенціалів на блок-контактних парах 3.1-3.12 через нормуючі перетворювачі 6.3-6.14 відповідно підключені до дванадцяти входів другого функціонального перетворювача 11, вихідна цифрова шина якого підключена до третьої вхідної цифрової шини мультиплектора 15, вихід-

на цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора 16, вихід якого підключений до першого 17 та другого 18 елементів І, вихід сенсора напруги електропривода прискорювача 4 підключений до входу нормуючого перетворювача 6.15, вихід якого підключений до входу блока інтегрування 12, вихід якого підключений до входу третього аналого-цифрового перетворювача 13, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора 16, генератор імпульсів 5 підключений до керуючого входу мультиплектора 15 та до входу лічильника імпульсів 7, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини дешифратора 14, виходи якого підключені до першого 17 та другого 18 елементів І, виходи яких підключені до входів першого та другого індикаторів 19 та 20 відповідно.

Пристрій працює наступним чином.

При подачі напруги живлення генератор імпульсів 5 починає генерувати імпульси, які підраховує дворозрядний лічильник імпульсів 7, двійковий код з виходу лічильника імпульсів 7 поступає на вхід дешифратора 14, на виходах якого по чергово встановлюється сигнал логічної одиниці, сигнали з першого та другого виходів дешифратора 14 поступають на другі входи першого 17 та другого 18 елементів І відповідно. Також імпульси з виходу генератора імпульсів 5 поступають на комутуючий вхід мультиплектора 15, який підключає до вхідної цифрової шини по чергово першу, другу та третю вхідні цифрові шини. Сигнал з виходу сенсора кута повороту ізолюючого ролика 1 через перший нормуючий перетворювач 6.1, поступає на вхід першого аналого-цифрового перетворювача 8, вихідний цифровий сигнал з якого подається на перший цифровий вхід мультиплектора 15. З виходу сенсора струму прискорювача 2 через другий нормуючий перетворювач 6.2 сигнал поступає на вхід другого аналого-цифрового перетворювача 9, вихідний цифровий сигнал якого подається на вхід першого функціонального перетворювача 10, де сигнал перетворюється на однорідний з вихідним цифровим сигналом першого аналого-цифрового перетворювача 8, з виходу першого функціонального перетворювача 10 сигнал поступає на другий цифровий вхід мультиплектора 15. З виходів сенсорів наявності потенціалів на блок-контактних парах 3.1-3.12 через третій - чотирнадцятий нормовані перетворювачі 6.3-6.14 сигнали поступають на вхід другого функціонального перетворювача 11, який також перетворює, ці вхідні сигнали на вихідний цифровий сигнал однорідний з вихідним цифровим сигналом першого аналого-цифрового перетворювача 8 відповідно до комутаційної діаграми, з виходу якого сигнал поступає на третій цифровий вхід мультиплектора 15. З виходу сенсора напруги електропривода прискорювача 4 сигнал пропорційний напрузі двигуна прискорювача через п'ятнадцятий нормуючий перетворювач 6.15 поступає на вхід блока інтегрування 12, з виходу якого сигнал пропорційний інтегралу напруги двигуна прискорювача поступає на вхід третього аналого-цифрового перетворювача 13, вихідний цифровий сигнал якого по чергово порівнюється із

вихідним цифровим сигналом першого аналого-цифрового перетворювача 8, вихідним цифровим сигналом першого функціонального перетворювача 10 та вихідним цифровим сигналом другого функціонального перетворювача 11 у цифровому компараторі 16. У випадку збігання коду, що характеризує справну роботу, на виході компаратора 16 буде встановлюватися логічна одиниця в усіх трьох випадках, яка буде подаватися на перші

входи першого 17 та другого 18 елементів І у випадку наявності логічної одиниці на других входах буде встановлювати їх вихід в стан логічної одиниці. Сигнали логічної одиниці з виходів першого 17 та другого 18 елементів І будуть поступати на входи першого 19 та другого 20 індикаторів, які будуть сигналізувати про справність роботи системи діагностування.

